

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月18日
Date of Application:

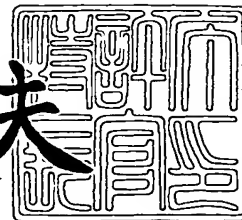
出願番号 特願2003-074445
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-074445]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年10月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3084738

【書類名】 特許願

【整理番号】 2033750015

【提出日】 平成15年 3月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 31/0264
H01L 31/042
H01L 31/078

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 橋本 泰宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 根上 卓之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐藤 ▲琢▼也

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 139757**【納付金額】** 21,000円

【その他】 国等の委託研究の成果に係る特許出願（平成 1 4 年度新エネルギー・産業技術総合開発機構「太陽光発電技術研究開発（先進太陽電池技術研究開発）」委託研究、産業活力再生特別措置法第 3 0 条の適用を受けるもの）

【提出物件の目録】**【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0108331**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 太陽電池およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の電極層と p 形半導体層と第 2 の電極層とをこの順序で含み、前記第 2 の電極層側から入射する光によって光起電力を発生する太陽電池であって、

前記 p 形半導体層は光吸収層として機能する半導体層であり、

前記 p 形半導体層と前記第 2 の電極層との間に配置された層 A を含み、

前記層 A は C a、S r、B a、A l、I n および G a からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの元素 M と、Z n と M g と O とを含むことを特徴とする太陽電池。

【請求項 2】 前記層 A において、Z n、M g および O の含有率の合計が 80 原子%以上であり、前記元素 M の含有率が 20 原子%以下である請求項 1 に記載の太陽電池。

【請求項 3】 前記層 A の体積抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下である請求項 2 に記載の太陽電池。

【請求項 4】 前記層 A における Z n と M g と O との原子数比が、Z n : M g : O = (1 - x) : x : 1 (ただし、 $0.05 \leq x \leq 0.35$) である請求項 2 に記載の太陽電池。

【請求項 5】 前記 p 形半導体層が、C u と、I n および G a から選ばれる少なくとも 1 つの元素と、S e および S から選ばれる少なくとも 1 つの元素を含む p 形の化合物半導体からなる請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の太陽電池。

【請求項 6】 前記 p 形半導体層と前記層 A との間に配置された n 形半導体層をさらに含み、

前記 n 形半導体層が、C u と、I n および G a から選ばれる少なくとも 1 つの元素と、S e および S から選ばれる少なくとも 1 つの元素と、Z n とを含む化合物半導体からなる請求項 5 に記載の太陽電池。

【請求項 7】 前記第 1 の電極層が M o からなり、前記第 2 の電極層が透明電極である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の太陽電池。

【請求項 8】 前記元素Mが、Ca、SrおよびBaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素である請求項1ないし4のいずれかに記載の太陽電池。

【請求項 9】 前記元素Mが、Al、InおよびGaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素であり、前記層AにおけるAl、InおよびGaの含有率の合計が3原子%以下である請求項1ないし4のいずれかに記載の太陽電池。

【請求項 10】

(i) 基板の上方に第1の電極層を形成する工程と、
(ii) 前記第1の電極層の上方に、光吸収層として機能するp形半導体層を形成する工程と、

(iii) 前記p形半導体層の上方に、層Aをスパッタ法で形成する工程とを含み、

前記層Aは、ZnとMgとOとを構成元素として含み、さらに、Ca、Sr、Ba、Al、InおよびGaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素Mを含むことを特徴とする太陽電池の製造方法。

【請求項 11】 前記(iii)の工程ののちに前記層Aを熱処理する工程を含む請求項10に記載の太陽電池の製造方法。

【請求項 12】 前記p形半導体層が、Cuと、InおよびGaから選ばれる少なくとも1つの元素と、SeおよびSから選ばれる少なくとも1つの元素を含むp形の化合物半導体からなる請求項10または11に記載の太陽電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は太陽電池およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

Ib族元素、IIIb族元素およびVIb族元素からなる化合物半導体薄膜（カルコパイライト構造化合物半導体薄膜）であるCuInSe₂（以下、CISという場合がある）あるいはこれにGaを固溶させたCu(In, Ga)Se₂（以

下、CIGSという場合がある)を光吸収層に用いた薄膜太陽電池(以下、CIS系太陽電池という場合がある)が高いエネルギー変換効率を示し、光照射等による変換効率の劣化がないという利点を有していることが報告されている。

【0003】

従来の高効率CIS系太陽電池では、一般に、窓層としてZnO層が用いられてきた。近年、光吸収層と窓層とのコンダクションバンドオフセットを最適値にするために、ZnOの代わりにZnとMgとOとを含む層($Zn_{1-x}Mg_xO$ 層)を用いた太陽電池が検討されている。また、 $Zn_{1-x}Mg_xO$ 層を用いることによって、従来の太陽電池に用いられていたバッファ層を不要としたCIS系太陽電池も開発されている(たとえば特許文献1および2)。

【0004】

【特許文献1】

米国特許第6,259,016号明細書

【0005】

【特許文献2】

特開2000-323733号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ZnOにMgを添加すると体積抵抗率が大きくなり、電気伝導性が低下する場合があった。現在、太陽電池のさらなる高効率化が求められており、 $Zn_{1-x}Mg_xO$ 層を用いる太陽電池においてもさらなる高効率化を実現することが求められている。

【0007】

このような状況に鑑み、本発明は、ZnとMgとOとを含む層を用いた太陽電池であって、従来に比べてさらに高効率化が可能な太陽電池およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の太陽電池は、第1の電極層とp形半導体

層と第2の電極層とをこの順序で含み、前記第2の電極層側から入射する光によって光起電力を発生する太陽電池であって、前記p形半導体層は光吸収層として機能する半導体層であり、前記p形半導体層と前記第2の電極層との間に配置された層Aを含み、前記層AはCa、Sr、Ba、Al、InおよびGaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素Mと、ZnとMgとO（酸素）とを含むことを特徴とする。この太陽電池では、 $Zn_{1-x}Mg_xO$ 層に比べて層Aの体積抵抗率が低いため、従来の太陽電池よりもさらに高効率化が可能である。

【0009】

上記太陽電池では、前記層Aにおいて、Zn、MgおよびOの含有率の合計が80原子%以上であり、前記元素Mの含有率が20原子%以下であってもよい。

【0010】

上記太陽電池では、前記層Aの体積抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。

【0011】

上記太陽電池では、前記層AにおけるZnとMgとOとの原子数比が、 $Zn : Mg : O = (1-x) : x : 1$ （ただし、 $0.05 \leq x \leq 0.35$ ）であることが好ましい。この構成によれば、特に高効率の太陽電池が得られる。

【0012】

上記太陽電池では、前記p形半導体層が、Cuと、InおよびGaから選ばれる少なくとも1つの元素と、SeおよびSから選ばれる少なくとも1つの元素を含むp形の化合物半導体からなるものでもよい。この場合、上記太陽電池は、前記p形半導体層と前記層Aとの間に配置されたn形半導体層をさらに含み、前記n形半導体層が、Cuと、InおよびGaから選ばれる少なくとも1つの元素と、SeおよびSから選ばれる少なくとも1つの元素と、Znとを含む化合物半導体からなるものでもよい。

【0013】

上記太陽電池では、前記第1の電極層がMoからなり、前記第2の電極層が透明電極であってもよい。

【0014】

上記太陽電池では、前記元素Mが、Ca、SrおよびBaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素であってもよい。

【0015】

上記太陽電池では、前記元素Mが、Al、InおよびGaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素であり、前記層AにおけるAl、InおよびGaの含有率の合計が3原子%以下であってもよい。

【0016】

また、太陽電池を製造するための本発明の製造方法は、

- (i) 基板の上方に第1の電極層を形成する工程と、
- (ii) 前記第1の電極層の上方に、光吸収層として機能するp形半導体層を形成する工程と、
- (iii) 前記p形半導体層の上方に、層Aをスパッタ法で形成する工程とを含み、

前記層Aは、ZnとMgとOとを構成元素として含み、さらに、Ca、Sr、Ba、Al、InおよびGaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素Mを含むことを特徴とする。この製造方法によれば、高効率の太陽電池が得られる。

【0017】

上記製造方法では、前記(iii)の工程ののちに前記層Aを熱処理する工程を含んでもよい。この構成によれば、層Aの抵抗率をさらに低減できる。

【0018】

上記製造方法では、前記p形半導体層が、Cuと、InおよびGaから選ばれる少なくとも1つの元素と、SeおよびSから選ばれる少なくとも1つの元素を含むp形の化合物半導体からなるものでもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の説明では、同様の部分には同様の符号を付して重複する説明を省略する場合がある。

【0020】

(実施形態1)

実施形態 1 では、本発明の太陽電池について説明する。実施形態 1 の太陽電池 10 の断面図を図 1 に示す。

【0021】

図 1 を参照して、太陽電池 10 は、基板 11 と、基板 11 上に順に積層された、第 1 の電極層 12、p 形半導体層 13、n 形半導体層 14、層 A 15 および第 2 の電極層 16 とを含む。第 1 の電極層 12 上および第 2 の電極層 16 上には、それぞれ、取り出し電極 17 および 18 が形成されている。なお、太陽電池 10 は本発明の太陽電池の一例である。本発明の太陽電池は、少なくとも、光入射側から順に配置された第 2 の電極層 16、層 A 15、p 形半導体層 13 および第 1 の電極層 12 を含めばよい。

【0022】

基板 11 は、たとえばガラス基板や、ステンレス基板、ポリイミド基板などを用いることができる。なお、本発明の太陽電池が集積形であり且つ基板が導電性の基板（たとえばステンレス基板）である場合には、基板の表面に絶縁層を形成するか、基板の表面を絶縁化する処理を行う必要がある。

【0023】

第 1 の電極層 12 は、金属からなり、たとえばモリブデン (Mo) で形成できる。

【0024】

p 形半導体層 13 は光吸収層として機能する半導体層である。p 形半導体層は、I b 族元素と III b 族元素と VI b 族元素とを主要な構成元素とし、カルコパイライト構造を有する半導体（以下、I-III-VI 族化合物半導体という場合がある）で形成できる。具体的には、Cu と、In および Ga から選ばれる少なくとも 1 つの元素と、Se および S から選ばれる少なくとも 1 つの元素とを含み、カルコパイライト構造を有する p 形の化合物半導体で形成できる。たとえば、CuInSe₂、Cu(In, Ga)Se₂、またはこれらの Se の一部を硫黄 (S) で置換した半導体で形成できる。

【0025】

n 形半導体層 14 は、Cu と、In および Ga から選ばれる少なくとも 1 つの

元素と、S e および S から選ばれる少なくとも 1 つの元素と、Z n とを含む化合物半導体で形成できる。たとえば、p 形半導体層 13 と同様の半導体層に、Z n をドーピングした半導体層を用いることができる。なお、n 形半導体層 14 はなくてもよい。

【0026】

第 2 の電極層 16 は、透光性の導電材料で形成される。たとえば、インジウム・スズ酸化物 (ITO) や、Z n O や、これらの積層膜を用いることができる。

【0027】

以下、層 A15 について説明する。層 A15 は、C a、S r、B a、A l、I n および G a からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの元素 M と、Z n と M g と O とを含む。元素 M には、C a、S r、B a、A l、I n、または G a のほか、これらの元素を組み合わせる用いることができる。これらの中でも、元素 M としては C a が好ましい。具体的には、層 A15 には、(Z n, M g, M) O、すなわち、Z n と M g と元素 M の合計の原子数比が酸素の原子数比とほぼ等しい酸化物を用いることができる。

【0028】

層 A15 の主要な構成元素は Z n と M g と O であり、それらの元素の含有率の合計は、80 原子%以上（好ましくは 97 原子%以上）であり、たとえば 99 原子%以上である。層 A15 における Z n と M g と O との原子数比は、Z n : M g : O = (1 - x) : x : 1（ただし、 $0.05 \leq x \leq 0.35$ ）であることが好ましい。すなわち、層 A15 は、組成式 $Z n_{1-x}M g_xO$ ($0.05 \leq x \leq 0.35$) で表される材料に、元素 M（たとえば C a 単独）を添加して得られる組成であることが好ましい。

【0029】

層 A15 における元素 M の含有率は、20 原子%以下（好ましくは 3 原子%以下）であり、たとえば 1 原子%以下である。元素 M は非常に微量でも抵抗率低減の効果を有し、元素 M（たとえば C a 単独）の含有率が、たとえば 0.02 原子%以上（好ましくは 0.035 原子%以上）でも効果が得られる。

【0030】

元素Mが、Ca、SrおよびBaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素である場合、層A15におけるCa、SrおよびBaの含有率の合計は20原子%以下であり、たとえば1原子%以下である。また、元素Mが、Al、InおよびGaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素である場合、層A15におけるAl、InおよびGaの含有率の合計は3原子%以下である。

【0031】

層A15が元素Mを含むことによって、層A15の抵抗率が低下する。層A15の体積抵抗率は、たとえば $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下（好ましくは、 $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下）である。層Aの厚さは、たとえば $0.08 \mu\text{m} \sim 0.2 \mu\text{m}$ 程度（好ましくは、 $0.1 \mu\text{m} \sim 0.15 \mu\text{m}$ 程度）である。

【0032】

実施形態1の太陽電池では、元素MとZnとMgとOとを含み、体積抵抗率が $\text{Zn}_{1-x}\text{Mg}_x\text{O}$ に比べて低い層Aを用いている。このため、実施形態1の太陽電池は、従来の太陽電池よりも変換効率を向上させることが可能である。

【0033】

（実施形態2）

実施形態2では、本発明の太陽電池の製造方法について説明する。実施形態2の製造方法によれば、実施形態1で説明した太陽電池を製造できる。

【0034】

まず、基板11の上方に、第1の電極層12を形成する（工程（i））。第1の電極層12は、たとえばスパッタ法や蒸着法で形成できる。

【0035】

次に、第1の電極層12の上方に、光吸収層として機能するp形半導体層13を形成する（工程（ii））。I-III-VI族化合物半導体からなるp形半導体層13は、たとえば蒸着法で形成でき、たとえば公知の3段階蒸着法などで形成できる。

【0036】

製造する太陽電池がn形半導体層14を含む場合には、p形半導体層13上にn形半導体層14を形成する。n形半導体層14は、たとえば、蒸着法や、p形

半導体層 13 に Zn をドーピングする方法によって形成できる。

【0037】

次に、p 形半導体層 13 の上方（p 形半導体層 13 上または n 形半導体層 14 上）に、層 A15 をスパッタ法で形成する（工程（iii））。層 A15 の組成は、実施形態 1 で説明されているので、重複する説明は省略する。層 A15 の組成は、スパッタリングするターゲットの組成を変化させることによって容易に制御できる。層 A15 の形成に用いるターゲットは、Ca、Sr、Ba、Al、In および Ga からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの元素 M と、Zn と Mg と O とを含む。なお、複数のターゲットを用いてもよい。

【0038】

層 A15 を形成したのちに、層 A を熱処理する工程を含んでもよい。熱処理は、不活性なガス中で行うことが好ましく、窒素ガス、希ガス、またはこれらを含むガスからなる雰囲気中で行うことが好ましい。希ガスとしては、たとえばアルゴンガスを用いることができる。熱処理は、100℃～300℃の範囲の温度で行われる。熱処理の時間は熱処理の温度によっても変わるが、通常 5 分～15 分程度である。

【0039】

最後に、層 A15 上に第 2 の電極層 16 を形成する。第 2 の電極層 16 は、スパッタ法などで形成できる。なお、必要に応じて、第 1 電極層 12 上および第 2 の電極層 16 上に取り出し電極などを形成してもよい。このようにして、太陽電池を製造できる。

【0040】

【実施例】

以下、実施例を用いて本発明をより具体的に説明する。

【0041】

（実施例 1）

実施例 1 では、本発明の太陽電池に用いられる層 A を作製し、その特性を測定した一例について説明する。

【0042】

ZnOターゲットとMgOターゲットとを用いた二元スパッタによって、絶縁性基板上に $Zn_{0.9}Mg_{0.1}O$ 膜（厚さ：100 nm）を形成した。このとき、アルゴンガス圧は2.7 Pa（ 2×10^{-2} Torr）であり、ZnOターゲットに加えた高周波パワーは200 Wであり、MgOターゲットに加えた高周波パワーを100 Wであった。

【0043】

同様にして、ZnOターゲットと1原子%のCaを含むMgOターゲットとを用いた二元スパッタによって、絶縁性基板上に $Zn_{0.9}Mg_{0.1}Ca_{0.0007}O$ 膜（厚さ：100 nm）を形成した。このとき、アルゴンガス圧は2.7 Pa（ 2×10^{-2} Torr）であり、ZnOターゲットに加えた高周波パワーは200 Wであり、MgOターゲットに加えた高周波パワーは100 Wであった。

【0044】

形成された膜について、体積抵抗率を測定した。Caを添加していない $Zn_{0.9}Mg_{0.1}O$ 膜の体積抵抗率は $8 \times 10^{12} \Omega \cdot cm$ であったが、Caを添加した $Zn_{0.9}Mg_{0.1}Ca_{0.0007}O$ 膜の体積抵抗率は $1 \times 10^{12} \Omega \cdot cm$ であった。体積抵抗率は作製したサンプルでばらつきがあり、Caを添加していない $Zn_{0.9}Mg_{0.1}O$ 膜では10枚に1枚程度の割合で、体積抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega \cdot cm$ 程度になったが、平均すると、 $7.3 \times 10^{12} \Omega \cdot cm$ 程度であった。これに対し、Caを添加した $Zn_{0.9}Mg_{0.1}Ca_{0.0007}O$ 膜では、作製した全てのサンプルの体積抵抗率が、 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot cm$ 程度、またはそれ以下であった。このように、ZnMgO膜にCaを添加することによって体積抵抗率を低減できる。

【0045】

上記の膜を、窒素雰囲気中において200℃で10分間熱処理した。熱処理後の $Zn_{0.9}Mg_{0.1}O$ 膜の体積抵抗率は $8.7 \times 10^{12} \Omega \cdot cm$ であった。これに対し、Caを添加した $Zn_{0.9}Mg_{0.1}Ca_{0.0007}O$ 膜の体積抵抗率は $1 \times 10^{11} \Omega \cdot cm$ に低減した。すなわち、 $Zn_{0.9}Mg_{0.1}Ca_{0.0007}O$ 膜では、熱処理によって抵抗率をさらに低減させることができた。

【0046】

本実施例ではCaを添加した場合に説明したが、SrやBaやAlやInやG

a を添加しても同様に体積抵抗率を下げることができる。

【0047】

(実施例 2)

実施例 2 では、本発明の太陽電池を製造した一例について説明する。

【0048】

まず、スパッタ法によってガラス基板上に Mo 膜を形成し、その上に蒸着法によって Cu (In, Ga) Se₂ 膜 (厚さ: 2 μm) を形成した。その後、基板温度を 300℃ にし、Zn を 3 分間、Cu (In, Ga) Se₂ 膜に蒸着した。これによって、Cu (In, Ga) Se₂ 膜のうち、表面から深さ 50 nm 以内の部分に Zn を添加した。Zn が添加された部分は、n 形半導体層 14 に相当する。

【0049】

次に、ZnO ターゲットと MgO ターゲットとを用いた二元スパッタによって、Cu (In, Ga) Se₂ 膜上に Zn_{0.9}Mg_{0.1}O 膜 (厚さ: 100 nm) を形成した。このとき、アルゴンガス圧は 2.7 Pa (2 × 10⁻² Torr) であり、ZnO ターゲットに加えた高周波パワーは 200 W、MgO ターゲットに加えた高周波パワーは 100 W であった。

【0050】

次に、透明導電膜である ITO (厚さ: 100 nm) をスパッタリング法によって形成した。ITO は、アルゴンガス圧 1.07 Pa (8 × 10⁻³ Torr)、高周波パワー 400 W の条件で形成した。その後、NiCr 膜と Ag 膜とを電子ビーム蒸着法を用いて積層することによって、取り出し電極を形成した。このようにして比較例の太陽電池を作製した。

【0051】

一方、Zn_{0.9}Mg_{0.1}O 膜の代わりに、Zn_{0.9}Mg_{0.1}Ca_{0.0007}O 膜 (厚さ: 100 nm) を用いて本発明の太陽電池を作製した。Zn_{0.9}Mg_{0.1}Ca_{0.0007}O 膜は、ZnO ターゲットと 1 原子% の Ca を含む MgO ターゲットとを用いた二元スパッタによって作製した。

【0052】

このようにして、図 1 に示した太陽電池 10 と同様の構造を有する太陽電池を 2 種類作製した。作製した太陽電池に、AM1.5、100 mW/cm² の疑似太陽光を照射して太陽電池特性を測定した。

【0053】

Zn_{0.9}Mg_{0.1}O 膜を用いた太陽電池では、短絡電流 0.91 mA/cm²、開放電圧 0.125 V、曲線因子 0.241、変換効率 0.027% であった。この太陽電池の電流-電圧曲線はダイオード特性を示すものの、光電流がほぼ 0 であるため、変換効率も約 0% であった。この太陽電池を熱処理しても、特性の変化はほとんど無かった。

【0054】

一方、Zn_{0.9}Mg_{0.1}Ca_{0.0007}O 膜を用いた太陽電池の特性は短絡電流 30.4 mA/cm²、開放電圧 0.467 V、曲線因子 0.576、変換効率 8.2% であった。したがって、Zn_{1-x}Mg_xO 膜に Ca を添加することは太陽電池特性の向上に効果がある。

【0055】

さらにこの太陽電池を 200℃ でアニールすると、短絡電流 35.1 mA/cm²、開放電圧 0.594、曲線因子 0.668、変換効率 13.9% であった。したがって、アニールが変換効率向上に効果がある。

【0056】

本実施例では、Zn_{1-x}Mg_xO 膜に Ca を添加した例について説明したが、Sr や Ba や Al や In や Ga を添加しても同様の効果が得られた。

【0057】

以上、本発明の実施の形態について例を挙げて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されず本発明の技術的思想に基づき他の実施形態に適用することができる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、Zn と Mg と O とを含む層を用いた太陽電池であって、従来に比べてさらに高効率化が可能な太陽電池が得られる。特

にこの発明によれば高効率の C I S または C I G S 太陽電池が得られる。

【図面の簡単な説明】

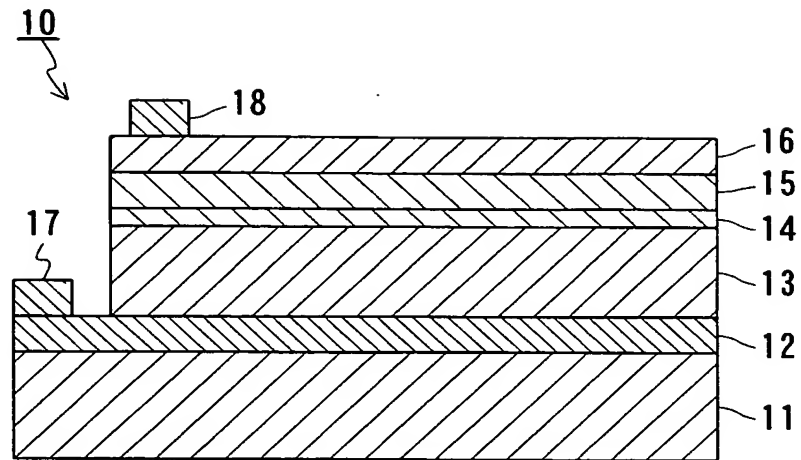
【図 1】 本発明の太陽電池の一例を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 0 太陽電池
- 1 1 基板
- 1 2 第 1 の電極層
- 1 3 p 形半導体層
- 1 4 n 形半導体層
- 1 5 層 A
- 1 6 第 2 の電極層
- 1 7、1 8 取り出し電極

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ZnとMgとOとを含む層を用いた太陽電池であって、従来に比べてさらに高効率化が可能な太陽電池およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 第1の電極層12とp形半導体層13と第2の電極層16とをこの順序で含み、第2の電極層16側から入射する光によって光起電力を発生する太陽電池であって、p形半導体層13は光吸収層として機能する半導体層であり、p形半導体層13と第2の電極層16との間に配置された層A15を含む。層A15は、Ca、Sr、Ba、Al、InおよびGaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素Mと、ZnとMgとOとを含む。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 7 4 4 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社